ද්‍රව ගති විද්‍යාව

62. සාන්තත්‍යතා සමීකරණය අනුව,

$$A_1V_1 = A_2V_2$$

$$\pi r^2 V = \pi\left(\frac{r}{2}\right)^2 V_2$$

$$V_2 = \frac{\pi r^2 V}{\frac{\pi r^2}{4}} = \underline{\underline{4V}}$$

---

63. සාන්තත්‍යතා සමීකරණය අනුව අරය අඩු ස්ථානයේ ප්‍රවේගය වැඩිවේ,

$$A_1V_1 = A_2V_2$$

$$(\pi r^2)V = \pi\left(\frac{r}{2}\right)^2 V_2$$

$$V_2 = 4V$$

බ'නූලි මූලධර්මයෙන්,

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2$$

$$P + \frac{1}{2}\rho V^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho(4V)^2$$

$$P_2 = P + \frac{1}{2}\rho V^2 - \frac{16}{2}\rho V^2$$

$$= \underline{\underline{P - \frac{15}{2}\rho V^2}}$$

64.

$$A_1V_1 = A_2V_2$$

$$10\,mm^2 \times 10\,ms^{-1} = 50\,mm^2 \times V$$

$$V = \underline{\underline{2\,ms^{-1}}}$$

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2 + \rho g h_2$$

$$P_1 + \frac{1}{2}\cancel{\rho}\times 10^3\,kgm^{-3} \times (2\,ms^{-1})^2 = 10^5\,Pa + \frac{1}{2}\times 10^3\,kgm^{-3}\times(10\,ms^{-1})^2$$

$$P_1 = 10^5 + 50\,000 - 2000$$

$$= \underline{\underline{1.48\times 10^5\,Pa}}$$

65. $A_1V_1 = A_2V_2$

$A_1V_1 = \frac{A_1}{2} \times V$

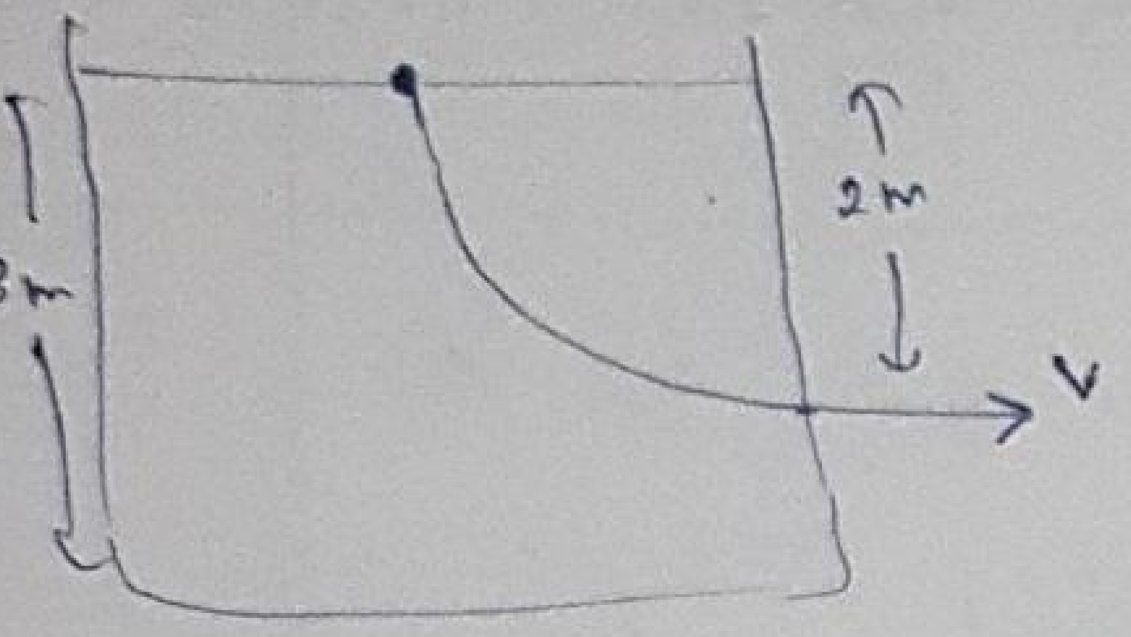
$V_1 = \frac{V}{2}$

$P_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2$

$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho v^2 - \frac{1}{2}\rho\left(\frac{v}{2}\right)^2$

$= \underline{\underline{\frac{3}{8}\rho v^2}}$

66.



$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2$

$P_1 = P_2$

~~$\frac{1}{2}\rho v$~~ $\rho g h_1 = \frac{1}{2}\rho v_2^2$

$10\,ms^{-2} \times 2m = \frac{1}{2} \times v^2$

$v = \underline{\underline{\sqrt{40}}}\ ms^{-1}$

---

67. $P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$

$P_1 = P_2 = 10^5\ Pa$

$\frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 = \frac{1}{2}\rho v_2^2$

$\frac{1}{2} \times (5\,ms^{-1})^2 + 10\,ms^{-2} \times 0.55m = \frac{1}{2} v_2^2$

$25 + 11 = v_2^2$

$v_2 = 6\,ms^{-1}$

$A_1V_1 = A_2V_2$

$\frac{3 \times 10^{-5} m^2 \times 5\,ms^{-1}}{6\,ms^{-1}} = A_2 = \underline{\underline{2.5 \times 10^{-5}}}\ m^2$

68.

$$\frac{1}{2}\rho v^2 = \rho g h$$

$$v = \sqrt{2gd}$$

$$\downarrow s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$h = 0 + \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$L = vt$$

$$= \sqrt{2gd} \times \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$L = \sqrt{4dh}$$

$$\underline{\underline{d = \frac{L^2}{4h}}}$$

69.

~~A~~ C හිදී ජලය පිටවන වේගය v නම්,

$$\frac{1}{2}\rho v^2 = \rho g h$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

$$2A \times v_B = A \times \sqrt{2gh}$$

$$v_B = \sqrt{\frac{gh}{2}}$$

B හා C ට බර්නූලි මූලධර්මය යෙදීමෙන්,

$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$\rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho\left(\frac{gh}{2}\right) = \frac{1}{2}\rho(2gh)$$

$$h_2 + \frac{h}{4} = h$$

$$\underline{\underline{h_2 = \frac{3h}{4}}}$$

70. $P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$

$P_1 + 0 + \frac{1}{2} \times 1200\,kgm^{-3} \times (4\,ms^{-1})^2 = P_2 + 1200\,kgm^{-3} \times 10\,ms^{-2} \times 0.4\,m$
$+ \frac{1}{2} \times 1200\,kgm^{-3} \times (2\,ms^{-1})^2$

$P_1 + 9600 = P_2 + 4800 + 2400$

$9600 - 7200 = P_2 - P_1$

$\Delta P = \underline{\underline{2400\ Pa}}$

$A_1 V_1 = A_2 V_2$

$A_1 \times 4\,ms^{-1} = 2A_1 \times V_2$

$V_2 = 2\,ms^{-1}$

---

71. $A_1 V_1 = A_2 V_2$

$AV = aV_2$

$V_2 = \frac{AV}{a}$ (කුඩා හරස්කඩේ හරහා ද්‍රවය ගලායන වේගය)

$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho g h_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho g h_2$

~~$\frac{1}{2}\rho v^2$~~ $+ \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v^2 + 0 = \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho\left(\frac{AV}{a}\right)^2 + 0$

$\rho g(h_1 - h_2) = \frac{1}{2}\rho V^2\left(\frac{A^2}{a^2} - 1\right)$

$\frac{2g(h_1 - h_2)\,a^2}{(A^2 - a^2)} = V^2$

$\underline{\underline{V}} = a\sqrt{\frac{2g(h_1 - h_2)}{(A^2 - a^2)}}$

72. A ලක්ෂ්‍යය හරහා ගලන වේගය V නම්,

$5 \times V = 4 \times V_B$

$V_B = 1.25V$

$\frac{1}{2}\rho V^2 + \rho g(0.2m) = \frac{1}{2}\rho V_B^2$

$0.2\rho g = \frac{1}{2}\rho V^2\left(\frac{25}{16} - 1\right)$

$\left(\frac{0.4g}{9} \times 16\right)^{\frac{1}{2}} = V = \frac{8}{3}\ ms^{-1}$

එවිට, ශීඝ්‍රතාව $= \frac{8}{3}\ ms^{-1} \times 5\times10^{-4}\ m^2 = \frac{4}{3}\times10^{-3}\ m^3s^{-1}$

$= \frac{4}{3}\times10^{-3}\times10^{6}\ cm^3s^{-1}$

$= \frac{4000}{3}\ cm^3s^{-1}$

---

73. $P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho V_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho V_2^2$

$\rho g h + \frac{1}{2}\rho V^2 = \frac{1}{2}\rho u^2$

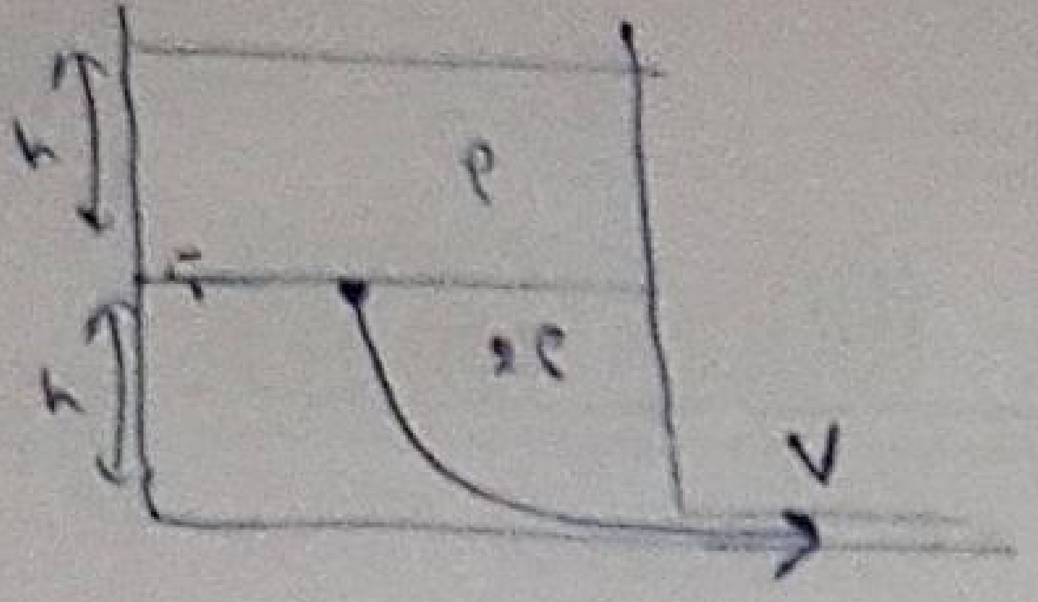
$$\boxed{\begin{array}{l} A_1V_1 = A_2V_2 \\ V = \frac{ua}{A} \end{array}}$$

$\rho g h + \frac{1}{2}\rho \times \frac{u^2a^2}{A^2} = \frac{1}{2}\rho u^2$

$gh = \frac{1}{2}u^2\left(1 - \frac{a^2}{A^2}\right)$

$u = \left[\frac{2gh}{\left(1 - \frac{a^2}{A^2}\right)}\right]^{\frac{1}{2}}$

74.



$$P_1 + \rho g h_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \rho g h_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$h\rho g + 2\rho g h = \frac{1}{2}\rho v^2$$

$$v = \sqrt{6gh}$$

මෙහිදී පීඩනය යනුවෙ 2ρ ද්‍රවය පමණි. එබැවින් ප්‍රවාහය ලඝු කළ පතුලේ ද්‍රව තෙරපුම, ප්‍රත්‍යය ක්‍රියාකරයි.

75.

$$\rho g h_1 = \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

$$h\rho g = \frac{1}{2}\rho v^2$$

$$v = \sqrt{2gh}$$

$$\downarrow s = ut + \frac{1}{2}at^2$$

$$(H-h) = 0 + \frac{1}{2}gt^2$$

$$t = \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$$

$$R = vt = \sqrt{2gh} \times \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}} = 2\sqrt{h(H-h)}$$

---

76. a) (i) තරලය ~~ප්‍රවාහය~~ දුස්ස්‍රාවී නොවීම.
තරල ප්‍රවාහය අනාකූල හා අසම්පීඩ්‍ය වීම.

(ii) $[P] = ML^{-1}T^{-2}$

$$[\rho g h] = ML^{-3} \times LT^{-2} \times L = ML^{-1}T^{-2}$$

$$[\tfrac{1}{2}\rho v^2] = ML^{-3} \times (LT^{-1})^2 = ML^{-1}T^{-2}$$

$[P] = [\rho g h] = [\frac{1}{2}\rho v^2]$ බැවින් සමීකරණය මාන වශයෙන් නිවැරදි වේ.

b) (i) $A_1 v_1 = A_2 v_2$

$$\pi (30)^2 v = \pi (10)^2 v_2$$

$$v_2 = 9v$$

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v^2 = \frac{1}{2}\rho (9v)^2 + P_2$$

$$P_1 - P_2 = \frac{1}{2}\rho v^2 (9^2 - 1) = hdg$$

$$v = \frac{2 \times 90 \times 10^{-3}\,\text{m} \times 10\,\text{ms}^{-2} \times 103\,\text{kgm}^{-3}}{2\,\text{kgm}^{-3} \times 80} = \underline{\underline{1.15\,\text{ms}^{-1}}}$$

77. $A_1V_1 = A_2V_2$

$1\,cm^2 \times 10\,cm\,s^{-1} = \overset{0.2\,cm^2}{\cancel{2\,cm^2}} \times V_B$

$V_B = \cancel{0.5\,cm\,s^{-1}}\ 50\,cm\,s^{-1}$

පීඩන අන්තරය = ඒකක පරිමාවක චාලක ශක්ති වෙනස

$= \frac{1}{2} \times 1200\,kg\,m^{-3} \times \left[\left(10 \times 10^{-2}\,m\,s^{-1}\right)^2 - \left(\overset{50}{\cancel{5}} \times 10^{-2}\,m\,s^{-1}\right)^2 \right]$

$= 600\,(\cancel{0.01}\ 0.25 - 0.01)$

$= 600 \times 0.24$

$= 144\,Pa$

——— ③

78. ~~අ~~ AB - හරස්කඩ වර්ගඵලය නියත වේ. වේගය නියත වේ.

BC ~~[illegible]~~ - හරස්කඩ වර්ගඵලය පෙර කොටසට වඩා අඩුය, වේගය පෙරටත් වඩා වැඩිය.

CD - හරස්කඩ වර්ගඵලය BC ටත් වඩා ~~වැඩිය~~ අඩුය. වේගය B.C ටත් වඩා වැඩිය.

——— ③

79. $P + \rho gh + \frac{1}{2}\rho v^2 = K$

P ~~පීඩනය~~ අඩු වීමට නම් අනෙක් පද 2 වැඩි විය යුතුය. දී ඇති පිළිතුරු අනුව වේගය උපරිම වන විට ඒකක පරිමාවක චාලක ශක්තිය උපරිම වී පීඩනය අවම වේ.

හරස්කඩ ~~[illegible]~~ වර්ගඵලය අවම ස්ථානයේදී වේගය උපරිම නිසා, එම පිළිතුරු නිවැරදිය.

——— ④

80. $\rho g h = \frac{1}{2}\rho v^2$ (බර්නූලි ප්‍රමේයයෙන්)

$v = \sqrt{2gh}$

$\downarrow s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$(H-h) = 0 + \frac{1}{2}gt^2$

$t = \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$

$R = vt$

$= \sqrt{2gh} \times \sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$

$R = 2\sqrt{h(H-h)}$

ඉහළම පළමු සිදුර සඳහා $R = 2\sqrt{x(4x-x)} = 2\sqrt{3}\,x$

දෙවැනි සිදුර සඳහා $R = 2\sqrt{2x(4x-2x)} = 4x$

පහළම පළමු සිදුර සඳහා $R = 2\sqrt{3x(4x-3x)} = 2\sqrt{3}\,x$

——— ②

---

81. $A_1 v_1 = A_2 v_2$

$\pi(50)^2 \times 50\,\text{cm s}^{-1} = 20 \times \pi(5)^2 \times V_2$

$V_2 = \frac{50^2 \times 50}{20 \times 5^2} = \underline{\underline{250}}\ \text{cm s}^{-1}$

——— ①

---

82. (1) සත්‍ය වේ. අනාකූල ප්‍රවාහයක ලක්ෂණයකි.

(2) සත්‍ය වේ. ~~ප්‍රවාහය අනවරත නම් සෑම ලක්~~

(3) අසත්‍ය වේ. අනවරත නම් ~~[illegible]~~ යම් ලක්ෂයක ප්‍රවේගය කාලය සමඟ නියතව පවතී.

(4) සත්‍ය වේ.

(5) සත්‍ය වේ.

——— ③

83. X හි වර්ගඵලය Y හි මෙන් 9 ගුණයකි.

$A_1V_1 = A_2V_2$

$9 \times 2 = 1 \times V_Y$

$V_Y = 18\ ms^{-1}$

ස්ථිතික පීඩනය + ගතික පීඩනය = නියතයකි

$180 \times 10^3 + \frac{1}{2} \times 10^3\, kgm^{-3} \times (2ms^{-1})^2 = P + \frac{1}{2} \times 10^3 \times (18)^2$

$P = 180 \times 10^3 + 2 \times 10^3 - 162 \times 10^3 = 20\ kPa$

—— ①

84. ටැංකිය මුදුනේදී ඒකක පරිමාවක විභව ශක්තිය = C හිදී ඒකක පරිමාවක චාලක ශක්තිය

$\rho g h = \frac{1}{2} \rho v^2$

$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \times 10 \times 2} = 2\sqrt{10}\ ms^{-1}$

~~B හා C ස~~ B හිදී ප්‍රවේගය = $\frac{1}{2} \times$ C හිදී ප්‍රවේගය $= \sqrt{10}$

B හා C සඳහා බර්නූලි මූලධර්මය යෙදීමෙන්,

$h\rho g + \frac{1}{2}\rho V_B^2 = \frac{1}{2}\rho V_C^2$

$h \times 10 + \frac{1}{2} \times 10 = \frac{1}{2} \times 40$

$h = 1.5\ m$

—— ②

85. x හිදී හරස්කඩ A ද y හිදී හරස්කඩ a ලෙස ගනිමු.

x සිට වායු ප්‍රවාහය පැමිණෙන වේගය V නම්,

y හිදී වේගය $\frac{AV}{a}$

$$hdg = \frac{1}{2}\rho\left(\frac{A^2V^2}{a^2} - V^2\right) = \frac{1}{2}\rho V^2\left(\frac{A^2-a^2}{a^2}\right) \quad ①$$

y සිට x දෙසට වායු ප්‍රවාහය පැමිණෙන විට,

x හිදී වේගය $\frac{aV}{A}$

$$h_2dg = \frac{1}{2}\rho\left(V^2 - \frac{a^2V^2}{A^2}\right) = \frac{1}{2}\rho V^2\left(\frac{A^2-a^2}{A^2}\right) \quad ②$$

$h \neq h_2$ බව පැහැදිලිය.

① සමීකරණය අනුව ρ අඩුවන විට h අඩුවේ.

දැනට x හි පවතින පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා අඩු ය. x හි සිදුරක් ඇති කළ විට පීඩනය වා.ගෝ.පී.ට සමාන වේ. එනම් පීඩනය වැඩි වේ.

එවිට h වැඩි විය යුතු ය.

—— ②

86.

$$\frac{1}{2}\rho V_A^2 + \rho g h = \frac{1}{2}\rho V_B^2$$

$$h = \frac{1}{2}\left(V_3^2 - \left(\frac{2V_3}{3}\right)^2\right) \times \frac{1}{g}$$

$$h = \frac{V_3^2}{2g}\left(1 - \frac{4}{9}\right) = \frac{V_3^2}{2g} \times \frac{5}{9}$$

$$V_3 = \sqrt{\frac{2 \times g \times 9 \times h}{5}} = \underline{\underline{\sqrt{\frac{18gh}{5}}}}$$

—— ①

87.

a හරහා වේගය V නම් A හරහා වේගය $\frac{aV}{A}$

$$hdg = \frac{1}{2}\rho\left(V^2 - \frac{a^2V^2}{A^2}\right) = \frac{1}{2}\rho V^2\left(\frac{A^2 - a^2}{A^2}\right)$$

$$\sqrt{\frac{2hdgA^2}{\rho(A^2 - a^2)}} = V$$

~~එවිට, a a හරහා~~

එවිට, ශීඝ්‍රතාව = $aV = \underline{\underline{Aa\sqrt{\frac{2hdg}{\rho(A^2 - a^2)}}}}$

—— ③

88.

$$\frac{1}{2}\rho v^2 = h d g$$

$$v^2 = \left(\frac{2dg}{\rho}\right)h$$

$$v \propto \sqrt{h}$$

V ඉතා ප්‍රමාණයේ වැඩි වුවද එය ගැලපෙන පරිදි h විශාල ප්‍රමාණයේ වැඩි විය යුතු ය.

—— ④

---

89. H_1 මට්ටමට පවතින විට a හිදී ද්‍රවය ඉවත්වන වේගය.

~~$H_1\rho g = \frac{1}{2}\rho v^2$~~ $\quad \frac{1}{2}\rho\left(\frac{Va}{A}\right)^2 + H_1\rho g = \frac{1}{2}\rho v^2$

~~$v = \sqrt{2gH_1}$~~

$$H_1\rho g = \frac{1}{2}\rho v^2\left(1 - \frac{a^2}{A^2}\right)$$

~~H_2 මට්ටමට පවතින විට a හිදී ද~~

$$A\sqrt{\frac{2gH_1}{(A^2-a^2)}} = V_1$$

H_2 මට්ටමට ද්‍රවය පවතින විට a හිදී ද්‍රවය ඉවත්වන වේගය

ඉහත පරිදි ම $\quad A\sqrt{\frac{2gH_2}{(A^2-a^2)}} = V_2$

අදාළ කාලය තුළ මධ්‍යන්‍ය වේගය $= \frac{V_1+V_2}{2}$

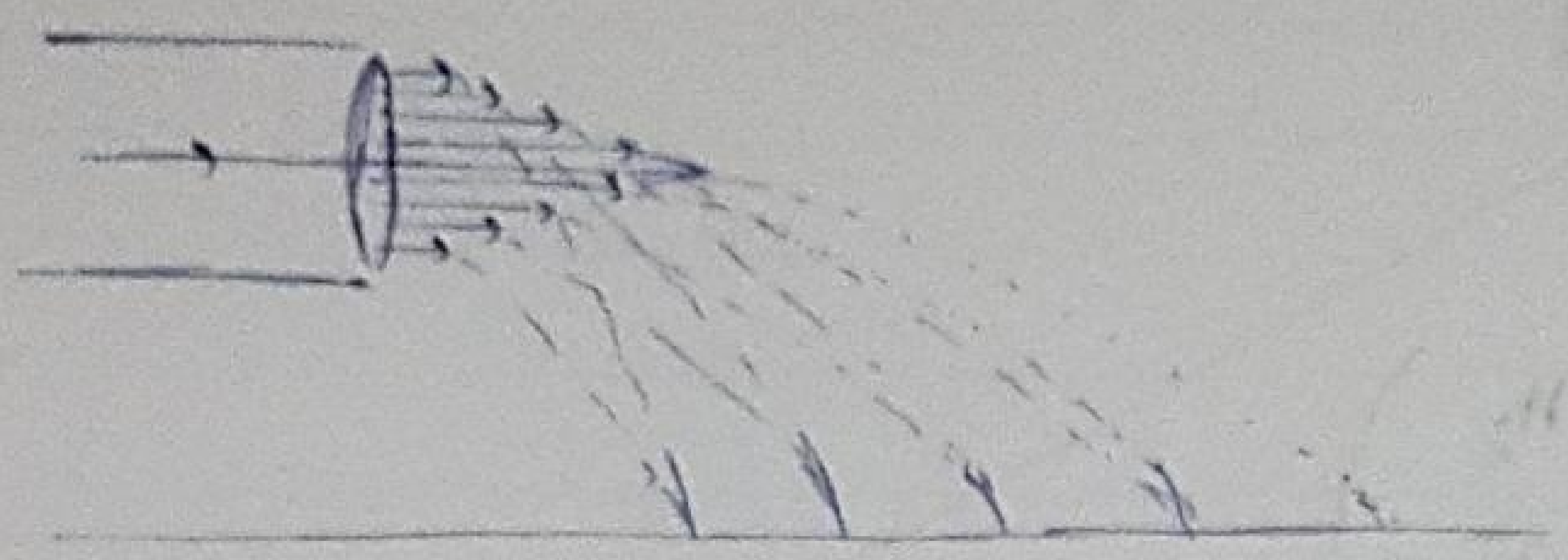
$$= \frac{A}{2}\sqrt{\frac{2g}{(A^2-a^2)}}\left(\sqrt{H_1}+\sqrt{H_2}\right)$$

~~ඉවත්වූ ද්‍රව පරිමාව~~ පරිමා ශීඝ්‍රතාව $= \frac{Aa}{2}\sqrt{\frac{2g}{(A^2-a^2)}}\left(\sqrt{H_1}+\sqrt{H_2}\right)$

ඉවත්වූ පරිමාව $= (H_1-H_2)A$

ගතවූ කාලය $= \dfrac{(H_1-H_2)A}{\frac{Aa}{2}\sqrt{\frac{2g}{A^2-a^2}}\left(\sqrt{H_1}+\sqrt{H_2}\right)} =$

90.



—— ④

91.

$$\frac{1}{2}\rho v^2 = h\rho g$$

$$v^2 = 2gh$$

$$h \propto v^2$$

—— ②

92.

—— ④

89.

~~H_1 මට්ටමට ද්‍රවය පැමිණි විට a හරහා ද්‍රවය ඉවත්වන වේගය~~

~~$= \sqrt{2H_1g}$~~

~~H₂ මට්ටමට ද්‍රවය පැමිණි විට ද්‍රව මට්ටම පහළ බසින වේගය~~

~~$= \sqrt{2gH_1} \times \frac{a}{A}$~~

~~එලෙසම, H_2 මට්ටමට ද්‍රවය පැමිණි විට A a හරහා ද්‍රවය ඉවත්වන වේගය = $\sqrt{2gH_2}$~~

~~ද්‍රව මට්ටම පහළ බසින වේගය = $\sqrt{2gH_2} \times \frac{a}{A}$~~

~~ද්‍රව මට්ටම පහළ බසින මධ්‍යනය වේගය =~~

~~$\frac{a}{A}\sqrt{2g}\left(\sqrt{H_1}+\sqrt{H_2}\right) \times \frac{1}{2} = \frac{a}{A}\sqrt{\frac{g}{2}}\left(\sqrt{H_1}+\sqrt{H_2}\right)$~~

Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics Physics

H_1 සිට H_2 දක්වා ජලය බැසීමට ගතවන කාලය

$$\frac{H_1 - H_2}{\frac{a}{A}\sqrt{\frac{g}{2}}\left(\sqrt{H_1}+\sqrt{H_2}\right)}$$

$$= \frac{A}{a}\sqrt{\frac{2}{g}}\left(\frac{H_1 - H_2}{\sqrt{H_1}+\sqrt{H_2}}\right)$$

——— ③

---

49. ගණනය සඳහා අනුකලනය අවශ්‍ය වේ.

——— ④